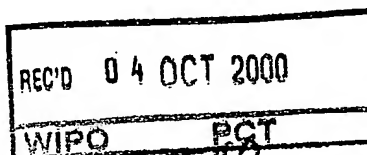


PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



DE 00/2442

EV

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 199 33 859.0

Anmeldetag: 23. Juli 1999

Anmelder/Inhaber: Kersten Z a a r , Albstadt/DE

Bezeichnung: Prüfeinrichtung

IPC: G 02 B, A 61 B

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 12. September 2000
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Ebert

BEST AVAILABLE COPY

Stand der Technik 1

Abgesetzte industrielle Inspektionsfarbkameras / Industrieendoskope mit elektronischen Bildaufnehmer für Farbwiedergabe. Kamerasysteme zur Untersuchung von (unbeleuchteten) Hohlräumen und Rohrleitungen verschiedener Größen und Längen mit integriertem Lichtaustritt zur Beleuchtung des Hohlraumes.

a)

Inspektionskameras mit direkter Lichtquelle am / im Kamerakopf, entweder Glühlampentechnik oder neuerdings Weißlicht LED. Bevorzugte Einsatzgebiete: Kanalbereiche, große Volumen. Das Kamerakabel bzw. die Sonde sind auf einer Kabeltrommel gewickelt. Die Übertragung der elektrischen Signale und Versorgungsspannungen findet über Schleifkontakte statt. Diese Technik ist sehr einfach zu handhaben, und bei den Anwendern beliebt.

- Glühlampentechnik: Starke Wärmeentwicklung (Heißer Kamerakopf, 5-7Watt), erschütterungsanfällig, begrenzte Lebensdauer, Größe (Gesamtdurchmesser des Kopfes z.Z. min. 19mm), Lichttemperatur (gelblich)
- LED Technik: z.Z. schwache Beleuchtungsausbeute, Lichttemperatur (z.Z. noch leicht bläulich), Größe (Gesamtdurchmesser des Kopfes)

Inspektionskameras mit externer, separater Lichtquelle; das Licht wird mittels eines gängigen Lichtleiters (Fluid, Kunststoff oder Glasfaser) von der Lichtquelle zum Lichtaustritt am Kamerakopf geleitet. Das Leuchtmittel, 25Watt - 300Watt, befindet sich immer in einem üblichen Gehäuse, z.T. gemeinsam mit der Kameraelektronik oder in einem weiteren separatem Gehäuse. Die Lampensysteme arbeiten z.T. mit Bündeloptik (Parallelstrahl) oder ganz ohne Optik (Lampenreflektor elliptisch), jedoch meist mit vorgeschaltetem Infrarotfilter, um das Leitsystem am Eintritt vor Überhitzung zu schützen. Der Lichteintritt in den Lichtleiter erfolgt in einem Stecker, welcher in die Lichtquelle gesteckt wird. Parallel hierzu benötigt jede Videosonde einen zweiten elektronischen Stecker, der die Kamera mit der Kameraeinheit verbindet. Welch Allyn Inc. besitzt das Patent für eine kombinierte optisch - elektronische Steckereinheit.

Im allgemeinen laufen derartige Inspektionskameras unter dem weitläufigen Begriff Industrieendoskope/ Videoendoskope. Durch die Lichtleitertechnik (sog. Kaltlichttechnik) lassen sich wesentlich kleinere SONDENDURCHMESSER mit verhältnismäßig höherer Ausleuchtungsleistung realisieren, als bei Inspektionskameras mit dem Leuchtmittel im Sondenkopf. Moderne Lichtleiter ermöglichen Sondenlängen bis zu 30 Meter.

Der klassische Endoskopaufbau hat seine Wurzeln in der Medizintechnik, wo ausschließlich kurze Systeme zur Anwendung kommen. In der Praxis gestaltet sich der Umgang mit Endoskopen länger 3-4m als problematisch. Ein langes Industriesystem muß zur Herstellung der Betriebsfunktion oft komplett abgewickelt werden. Dadurch wird die Handhabung umständlich, und die Beschädigungsgefahr in engen Industrieapplikationen wird sehr groß. Ein sukzessives Abrollen von der Aufbewahrungsrolle ist fast immer mit dem wiederholten Abschalten verbunden.

Nicht Bestandteil dieser Darlegung und der Patentidee sind sogenannte flexible Glasfaserendoskope, die zur Bildübertragung zum Betrachter ein sortiertes Bildbündel verwenden. Diese Endoskoptechnik ist prinzipbedingt nur für Längen bis ca. 6 Meter geeignet, und verliert im Kampf gegen die Videoendoskopie ständig an Marktanteilen.

(Stand der Technik 2)

Wunsch in der Endoskopie ist es, ständig größere Hohlräume/Volumen stärker auszuleuchten. Der gängige Weg, den Lichtleitbündeldurchmesser zu vergrößern verliert an Wirkungsgrad durch die nachlassende Fokussierung durch ein Leuchtmittel in den Randzonen des Lichtleiters. Aufgrund der begrenzten Licht- und Wärmeaufnahme eines Lichtleiters sind der Fokussierung Grenzen gesetzt. Ein weiterer Weg ist die Erhöhung der Lampenleistung, die Aufgrund der entstehenden Wärmestrahlung zunehmenden technischen Kühl- und Schutzaufwand bedarf, und die Verwendung hocheffizienter Kunststoff- oder Fluidleiter einschränkt. Nach dem Stand der Technik wird der Lichtausbeute- zu Leistungsaufnahme Wirkungsgrad mit zunehmender Lampenleistung schlechter. Die Einkopplung mehrerer Leuchtmittel in einen begrenzten Lichtleiter mit entsprechender Übertragungsvervielfachung ist aus verschiedenen physikalischen Gründen nicht erfolgreich.

Es ist in der Medizintechnik gelegentlich üblich, mit zwei gleichwertigen Lampensystemen zu arbeiten. Diese werden jedoch - entsprechend meinem Kenntnisstand - nicht parallel zur Erhöhung der abgegebenen Lichtleistung betrieben; es steht hier ein redundantes Ersatzsystem für den Ausfall des Arbeitssystems zur Verfügung. Unter anderem wird beim Hersteller Welch Allyn Inc, USA wird diese zweite Lichtquelle auch durch ein weiteres Faserbündel mit eigenem Eintritt im Endoskop unterstützt.

Erfindung 1

Integration eines Leuchtmittels in eine kablstrommelähnliche Apparatur zum Betrieb eines sogenannten Videoendoskops beliebiger Länge und Durchmesser. Die Besonderheit liegt darin, daß das Leuchtmittel fest mit dem sich drehenden Trommelkörper verbunden ist, und somit ohne notwendige optische Umlenkung oder verlustbehafteten Übergängen die Lichtleistung direkt in den Lichtleiter einspeisen kann. Die Verwendung zusätzlicher Optiken ist jedoch nicht aufzuschließen. Von der drehbar gelagerten Trommel kann mit dieser Technik eine endoskopische Sonde je nach Bedarf während des vollen Betriebs ab- oder aufgewickelt sowie zur Aufbewahrung und Transport verwendet werden. Die Sonde kann fest montiert werden, die Verwendung von Steckereinrichtungen zum schnellen Austausch einer Sonde ist jedoch nicht aufzuschließen möglich.

(Erfindung 2)

Verwendung mehrerer Leuchtmittel in Verbindung mit gleicher Anzahl von Lichtleitern(bündeln)zum Betrieb eines Endoskops mit erhöhter Ausleuchtungskraft oder verringertem Gesamtdurchmesser. Es ist nicht notwendig, aber auch nicht aufzuschließen, daß alle Lichtleitbündel in eine gesamte Lichteinheit zusammenlaufen. möglich

Vorteile von Stand der Technik zur Erfindung 1

Beim Aufbau eines bisherigen klassischen Videoendoskopsystems ohne Kabeltrommel wurde die Lichtquelle separat von der Aufbewahrungs- oder Transporteinheit der Sonde betrieben. Hieraus entstehen in der Praxis zeitraubende Handhabungsproblematiken oder Situationen welche die Sonde stark beschädigen könnten. Die Erfindung verbindet die Vorteile des klassischen Endoskops mit den Vorteilen der gewöhnlichen Inspektionskamera. Es können mit der Erfindung auch kleine SONDENDURCHMESSER - entsprechend dem Stand der Videotechnik z.Z. 5mm - bedarfsgerecht ohne Unterbrechung während des vollen Betriebs ab - oder aufgewickelt werden.

Die zu erwartenden zeitlichen Einsparung für die Durchführung von Inspektionen sind erheblich. Im weiteren kann die Sonde mit dieser Technik vor erheblichen Schäden geschützt werden, wie Sie bei üblichen Systemen oft auftreten (abknicken, verdrehen usw.)

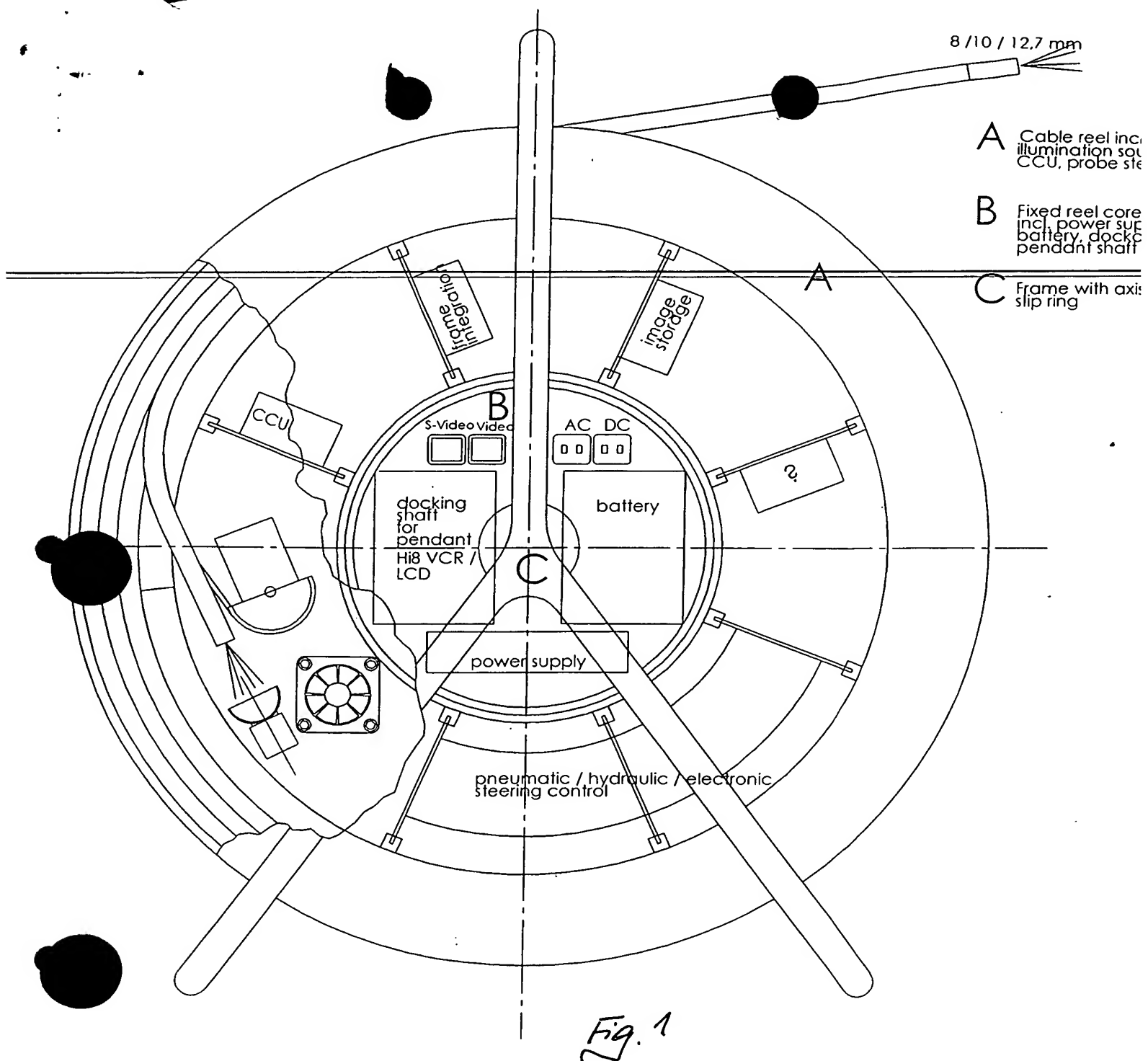
Alle Versuche, kablstrommelgestützte Systeme zu bauen sind an vielerlei technischen Problemen gescheitert, da immer versucht wurde, daß Licht von einer separaten Quelle einzukoppeln.

Die Lichtleistung wurde mit großen Verlusten (min. 30%) zum Beispiel über optische Schleifringe in den drehenden Körper übertragen. Gleichfalls ist diese Technik nicht zur Übertragung großer

Leistungen in der Lage ge...en.

(Vorteile von Stand der Technik zur Erfindung 2)

Der zur Verfügung stehende, effektive Lichtleiterdurchmesser wird durch eine jeweils maximal mögliche Lichteinspeisung je Bündel optimal genutzt. Dies äußert sich positiv durch eine Reduktion des Sonden­durchmessers oder eine Erhöhung der Lichtausbeute am Lichtaustritt. Nach dem momentanen Stand der Lampentechnik verbessert sich gleichfalls der elektrische Wirkungsgrad der Lichtquelle. Letzteres ist insbesondere unter dem Aspekt der netzfreien Stromversorgung in zu inspizierenden Anlagen von großer Bedeutung.



BEST AVAILABLE COPY

Fig. 2

